

Abstract of 1997-015318

Title: GLOBAL POSITIONING SYSTEM RECEIVER

PROBLEM TO BE SOLVED: To clearly indicate the position and reception status of a satellite and eliminate driver's anxiety for invalid measurement with respect to a GPS (global positioning system).

SOLUTION: The radio wave from every GPS satellite for global positioning system is received by a reception part 11 through an antenna 10, and the received signal is supplied to an advancing-direction calculating part 12 and a satellite information detecting part 13. The difference between the north as a reference direction and a mobile body is operated according to the signal from the calculating and detecting parts 12 and 13 and the output signal which is indication-controlled by an indication control part 14 is supplied to an indication part 15, further the advancing direction of the mobile body is indicated upward on the display screen and the positions of every GPS satellite are indicated. In addition, the respective satellites shown as the sky position are indicated by different colors according to the reception status where the reception is possible or impossible.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-15318

(43) 公開日 平成9年(1997) 1月17日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 S 5/14			G 0 1 S 5/14	
// G 0 1 C 21/00			G 0 1 C 21/00	A

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平8-201678
 (62) 分割の表示 特願平4-137775の分割
 (22) 出願日 平成4年(1992) 4月30日

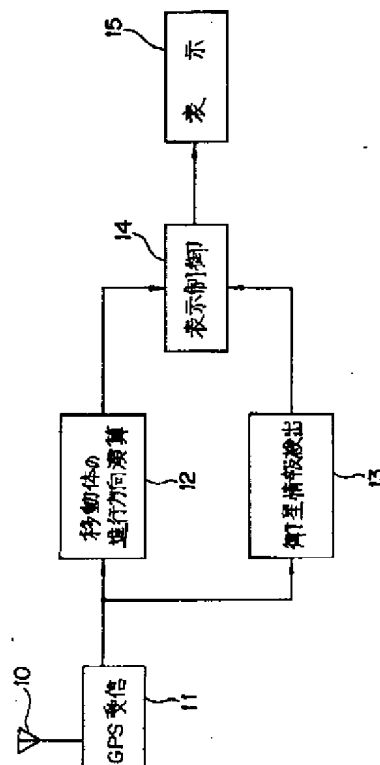
(71) 出願人 000002185
 ソニー株式会社
 東京都品川区北品川6丁目7番35号
 (72) 発明者 大垣 忠央
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
 (72) 発明者 植生 道俊
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
 (72) 発明者 田中 民也
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
 (74) 代理人 弁理士 小池 晃 (外2名)

(54) 【発明の名称】 グローバルポジショニングシステム受信装置

(57) 【要約】

【課題】 GPS (グローバルポジショニングシステム) において、衛星位置と受信状況の表示を見易くし、運転者の測位不可による不安感を解消させる。

【解決手段】 グローバルポジショニングシステム用の各GPS衛星からの電波をアンテナ10を介してGPS受信部11により受信し、受信信号を進行方向算出機能部12と衛星情報機能部13に供給する。これらの各機能部12、13からの信号に基づき基準方向となる真北と移動体の進行方向の差を演算して表示制御機能部14で表示制御した出力信号を表示機能部15に供給し、移動体の進行方向を常に表示画面上で上方に向けて表示させて各GPS衛星位置を表示する。また、天空上配置の表示がなされる各衛星の色を受信可能か不能かの受信状況に応じて異ならせる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 各衛星からの電波を受信するグローバルポジショニングシステム受信装置であって、

上記各衛星の天空上の位置及びこれらの衛星の受信状況の良否を検出して表示するモード時に移動体の進行方向を表示画面上で上方に向けて上記各衛星の天空上配置を画面に表示制御し、

上記受信状況表示は、上記各衛星の天空上配置の表示と一体になる形態で表示することを特徴とするグローバルポジショニングシステム受信装置。

【請求項 2】 上記受信状況表示は、上記各衛星の表示色を上記受信状況に応じて異ならせることにより表示することを特徴とする請求項 1 記載のグローバルポジショニングシステム受信装置。

【請求項 3】 上記受信状況は、上記各衛星が受信可能か受信不能かの判別結果であることを特徴とする請求項 1 記載のグローバルポジショニングシステム受信装置。

【請求項 4】 上記グローバルポジショニングシステム受信装置は車載用電源により駆動される回路構成を用いて車載用の構成とすることを特徴とする請求項 1 記載のグローバルポジショニングシステム受信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、各衛星からの電波を受信機で受信して移動体の位置を測位するグローバルポジショニングシステム受信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 グローバルポジショニングシステム、いわゆる GPS とは、全地球上を覆域とする衛星利用の測位システムである。GPS はユーザの自己の位置を地表からの軌道高度 20183 km の軌道上でユーザに対して星座を形成する衛星群を角錐の底とし、これらの衛星からの信号を受信測距する稜線が作る角錐の頂点として得るシステムである。GPS 衛星は、例えば予備も含めて 21 個が地球に対する周回軌道を周回させるものである。このように GPS による測位は、角錐の底を形成する GPS 衛星の受信数が測位成立の必要条件になっている。

【0003】 測位成立の必要条件が満足した受信状況にあるか否かを判断するため、従来から天空上を周回する GPS 衛星を画面に表示させる方法がある。この方法に基づく表示を図 5 に示す。

【0004】 天球を例えば地上のような 2 次元の平面に射影すると、GPS 衛星の位置は 2 次元座標で表示することができる。この射影により天球全体は円で表され、図 5 に示す円 20 は、地平線を示す。また、それぞれ東西南北の方位を示す線の交点すなわち円 20 の中心点 M は、GPS 衛星からの電波を受信する対象、例えば移動体の位置を示している。このように 2 次元で GPS 衛星の位置を表示するとき、GPS 衛星の位置は方位角 ϕ 及び仰角 θ の関係で表すことができる。図 5 に示す円 20

はこの円 20 の中心点 M を仰角 $\theta = 90^\circ$ として半径方向に向かって同心円状に仰角が減少して円 20 の円周上で仰角 $\theta = 0^\circ$ にしている。

【0005】 従来から図 5 に示すように GPS 衛星の位置表示は、常に真北を表示画面における時計の 0 時の位置に表示する。GPS 衛星の位置表示を行う上でのもう一つの要素である方位角 ϕ は、この真北を基準にして各 GPS 衛星の方位を画面表示させている。例えば時計回りに真東の方位角 ϕ は、 $\phi = 90^\circ$ になる。

【0006】 このような GPS 衛星からの電波を受信する GPS 受信機を移動体に搭載した場合、この表示画面に移動体の進行方向は、種々の表示方法を用いて表示している。図 5 の表示画面で移動体は、矢印 P 方向に進んでいることを示している。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、GPS 受信機を移動体に搭載して GPS 衛星からの電波を受信する際に例えば高層ビル等の障害物による電波遮断されることがある。このため、GPS 衛星の受信数が減少することから、測位不可の結果をもたらすことが多い。従って、障害物により電波遮断されている GPS 衛星の方位角及び仰角を知ることができれば、電波遮断の原因である障害物を特定することができる。この障害物を避けるように移動体を移動させることにより、GPS 衛星の受信数を確保して GPS 衛星による測位を可能にすることができる。

【0008】 ところが、GPS 受信機による各 GPS 衛星の位置表示は、上述したように真北を表示画面において時計の 0 時方向の位置に固定して表示している。一方、移動体で移動している、特に車載用 GPS 受信機は、一般に付随しているディスプレイに運転者の見易い位置に設置して、移動体の進行方向に向いていることが多い。このように GPS 受信装置を使用しているユーザは GPS 衛星の位置表示において実際の移動体の進行方向と表示画面での移動体の進行方向が一致していないために直感的に測位不可の衛星位置を知ることができない。この方向のズレを補正して方向を検知するためユーザは、例えば体を回転移動させて方向の確認を行ったりしている。

【0009】 また、各 GPS 衛星の位置を表示する際には、受信状況を容易に確認できるように表示することが望ましい。

【0010】 そこで、本発明は、このような実情に鑑みてなされたものであり、移動体の進行方向との関係で各 GPS 衛星の位置が直感的に確認でき、受信状況も同時に容易に確認できて、GPS 衛星からの電波を遮断している障害物、あるいは障害物の方向を直感的に理解することができる GPS 受信装置の提供を目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】 本発明に係るグローバル

ポジショニングシステム受信装置は、各衛星からの電波を受信するグローバルポジショニングシステム受信装置であって、上記各衛星の天空上の位置及びこれらの衛星の受信状況の良否を検出して表示するモード時に移動体の進行方向を表示画面上で上方に向けて上記各衛星の天空上配置を画面に表示制御し、上記受信状況表示は、上記各衛星の天空上配置の表示と一体になる形態で表示することにより、上述の課題を解決する。

【0012】上記受信状況表示は、上記各衛星の表示色を上記受信状況に応じて異ならせることにより表示することが好ましい。この受信状況とは、例えば上記各衛星が受信可能か受信不能かの判別結果である。

【0013】本発明のグローバルポジショニングシステム受信装置は、各衛星の位置及びこれらの衛星の受信状況の良否を検出すると共に、各衛星の天空上配置を、表示画面上に上記移動体の進行方向を表示画面上で上方に向けて表示制御し、また、受信状況の表示を画面上の各衛星の表示と一体化して、例えば衛星の色を受信状況に応じて異ならせるように表示する。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係るグローバルポジショニングシステム受信装置の一実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0015】本発明に係る一実施の形態としてのグローバルポジショニングシステム（GPS）受信装置について、図1に示す概略的な機能ブロック構成を参照しながら説明する。この実施の形態におけるGPS（グローバルポジショニングシステム）受信装置は、移動体に搭載して用いている場合の一例を想定している。

【0016】図1に示すGPS受信装置は、各GPS衛星からの電波をアンテナ10を介して受信して電波から情報を取り出すGPS受信部11と、該GPS受信部11からの出力信号に基づき移動体の進行方向を演算する進行方向算出機能部12と、該GPS受信部11からの出力信号で各GPS衛星の位置及び受信状況を検出する衛星情報検出機能部13と、上記進行方向算出機能部12及び上記衛星情報検出機能部13から供給される信号に基づき表示を制御する表示制御機能部14と、該表示制御機能部14からの出力信号を表示する表示機能部15とを有している。

【0017】このGPS受信装置による表示を制御する手順について図2に示すフローチャートを参照しながら説明する。また、この表示制御によるGPS衛星の天空における位置の表示画面を図3に示す。これらの説明において必要に応じて図1も参照する。

【0018】GPS受信装置は、アンテナ10を介してGPS受信部11で受信したGPS衛星の天空における位置の表示を開始してステップS10に進む。

【0019】ステップS10では、図1に示した進行方向算出機能部12に受信した電波に応じた出力信号を供

給する。進行方向算出機能部12は、この出力信号に基づいて各衛星からの電波のドップラーシフトを検出して移動体の進行方向を演算してステップS11に進む。この進行方向Pは、基準とする真北Nからの例えば時計回りに方位角の偏差 ΔNP として算出している。この方位角の偏差 ΔNP の値は表示制御機能部14に送っている。

【0020】ステップS11では、受信可能なGPS衛星の方位角 ϕ 及び仰角 θ を求める。このGPS衛星の方位角 ϕ 及び仰角 θ は、図1に示した衛星情報検出機能部13で検出する。図3に示す4つの衛星の方位角を真北を基準にして時計回りに回転して方位角 $\phi = R_1 \sim R_4$ をそれぞれ算出する。また地平からの仰角 θ も同時に求めてステップS12に進む。

【0021】ステップS12では、進行方向Pと各GPS衛星の相対的な角度として（ $|R - \Delta NP|$, θ ）を新たな方位角 ϕ' として求めて進行方向を時計の0時方向にしてGPS衛星を表示するためのデータにする。このデータはステップS11で求めた方位角 ϕ 及び仰角 θ のデータに対して補正データになる。図1に示した衛星情報検出機能部13は検出した各GPS衛星の位置表示に関するデータを表示制御機能部14に供給している。従って、表示制御機能部14では例えば図3に示すGPS衛星S4の方位角 R_4 から進行方向の方位角 ΔNP の差を新たな補正データ（ ϕ_4' , θ_4 ）=（ $R_4 - \Delta NP$, θ_4 ）として求めてステップS13に進む。

【0022】ステップS13では、上記ステップS12で求めた補正データを用いて受信したGPS衛星の天空における位置を図1に示す表示機能部15に描画する。この描画の後にステップS14に進む。

【0023】ステップS14では、描画したGPS衛星以外にまだ受信可能なGPS衛星があるか否かを検出する。もし受信可能なGPS衛星が他に存在する（Yes）ならば、ステップS11に戻る。また、受信可能なGPS衛星が他にない（No）ならば、ステップS15に進む。GPS衛星が受信可能か否かは図1に示した衛星情報検出機能部13で各GPS衛星の受信状況を例えば受信した電波のレベルで判別している。

【0024】ステップS15では、受信不能になったGPS衛星の方位角 ϕ と仰角 θ を求めている。受信可能なときGPS衛星の位置情報は、例えば検出した都度方位角 ϕ と仰角 θ をメモリに記憶させておく。この受信レベルが小さくなる直前の値を用いて受信不能になったGPS衛星の方位角 ϕ と仰角 θ を求めてステップS16に進む。

【0025】ステップS16では、ステップS15で求めた値を基にして前述したように進行方向Pに対する受信不能なGPS衛星の相対的な角度を算出している。この算出した角度を基にして受信不能なGPS衛星の補正データを求める。受信不能時における補正データの算出

も図1に示した表示制御機能部14で求めてステップS17に進む。

【0026】ステップS17では、上記ステップS15で求めた補正データを用いて受信不能なGPS衛星の天空における位置を図1に示す表示機能部15に描画する。このとき、受信状況の表示を各衛星の天空上の配置の表示と一体になるように表示すると共に、受信不能の衛星と受信可能なGPS衛星と区別するため、例えば色等を異なるものに設定して容易に判別することができるようにしている。この描画の後にステップS18に進む。

【0027】ステップS18では、描画したGPS衛星以外にまだ受信不能なGPS衛星があるか否かを検出する。もし受信不能なGPS衛星が他に存在する(Yes)ならば、ステップS15に戻る。また、受信不能なGPS衛星が他にない(No)ならば、すべてのGPS衛星の位置表示を終了してこのルーチンを終える。ステップS14の場合と同様にGPS衛星が受信可能か否かは図1に示した衛星情報検出機能部13で各GPS衛星の受信状況を例えば受信した電波のレベルで判別している。

【0028】このようにしてGPS衛星の天空位置を表示したより具体的な例を図4に示す。

【0029】図4に示すGPS衛星の天空位置を示す表示画面は、GPS衛星に関する情報の一つとして表示している。東西南北の方位を示す線の交点を中心に液滴状のシンボル16を表示している。ここで、このシンボル16の尖った部分が示す方向が図3に示した進行方向Pを示している。実際にGPS衛星は例えば受信可能な衛星をハッチングで表示し、GPS衛星を数字で示している。このハッチングは、上述したように、色等を異なるものに設定して容易に判別できるようにしたことを図示したものである。図4に示すGPS衛星は、第12、20、21、23番の衛星が移動体の天空上に現れて受信可能(Found)であることを示している。一方、図4に示す第17番のGPS衛星は受信不能の状態(Lost)にあることが判る。

【0030】また、この受信不能のGPS衛星は、移動体の真後ろの位置にある例えば障害物によって受信不能になっている可能性が容易に理解できるようになる。特に、このGPS受信装置を小型化を図って搭載した移動体は、運転者の進行方向とGPS衛星の天空位置を表示する画面の進行方向が一致することにより、運転者は画面に表示したGPS衛星の位置を直感的に認識でき、容易にGPS衛星を受信可能な位置に車を移動させることができる。

【0031】このように測位するときGPS衛星の受信数を確保する必要からこの電波遮断の原因になっている障害物を避けるように移動体を移動させることも容易になるから、ユーザはGPS衛星からの電波を遮断してい

る障害物、あるいは障害物の方向を直感的に理解することができ、測位不可状態からの不安を逃れることができる。

【0032】また、衛星の受信状況を、各衛星の天空上配置の表示と一体になる形態、例えば各衛星の表示色を受信可能か不能かに応じて異ならせるような形態で表示することにより、表示された衛星から直接的に受信状況を確認できる。

【0033】

【発明の効果】以上の説明からも明らかなように、本発明のグローバルポジショニングシステム受信装置によれば、各衛星からの電波を受信するグローバルポジショニングシステム受信装置であって、上記各衛星の天空上の位置及びこれらの衛星の受信状況の良否を検出して表示するモード時に移動体の進行方向を表示画面上で上方に向けて上記各衛星の天空上配置を画面に表示制御し、上記受信状況表示は、上記各衛星の天空上配置の表示と一体になる形態で表示することにより、衛星の天空上配置を見るだけで各衛星の受信状況も同時に確認でき、ユーザはGPS衛星からの電波を遮断している障害物、あるいは障害物の方向を直感的に理解することができ、測位不可状態からの不安を逃れることができる。

【0034】具体的には、表示画面上での受信可能な衛星の表示色と受信不能な衛星の表示色とを異ならせることにより、視覚的に容易に判別できる。

【0035】上記グローバルポジショニングシステム受信装置は、車載用電源により駆動される回路構成を用いて車載用の構成とすることにより、運転者が運転席上で例えば体を回転移動させたりして進行方向と方位の一致を確認することなく、電波遮断する障害物を特定することができる。これにより容易に障害物を避けて測位することができ、運転時でも安全にGPS衛星の位置の確認を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るGPS受信装置における一実施の形態の概略的な機能ブロック構成を示す図である。

【図2】図1に示した概略的な機能ブロック構成でGPS受信装置を動作させて受信可能及び受信不能のGPS衛星を表示するための手順を説明するフローチャートである。

【図3】GPS衛星を表示する上で必要な基準に対する進行方向及び補正データを算出する方法を説明する模式図である。

【図4】GPS衛星の位置に関する情報を表示するより具体的な表示画面の一例を示す図である。

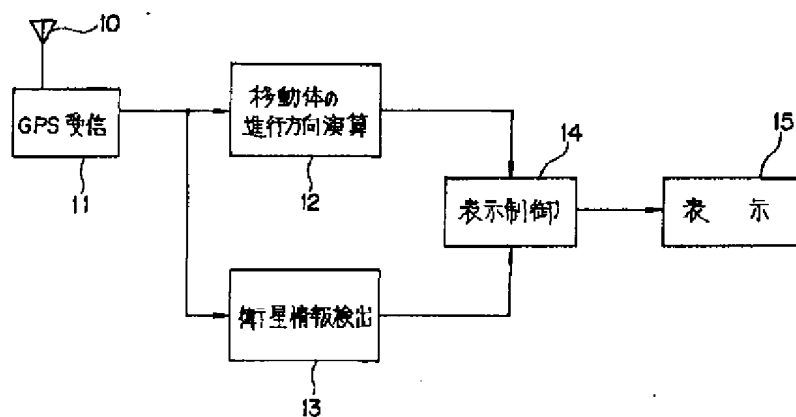
【図5】従来のGPS受信機でGPS衛星の天空における位置を画面表示するための方法を説明する図である。

【符号の説明】

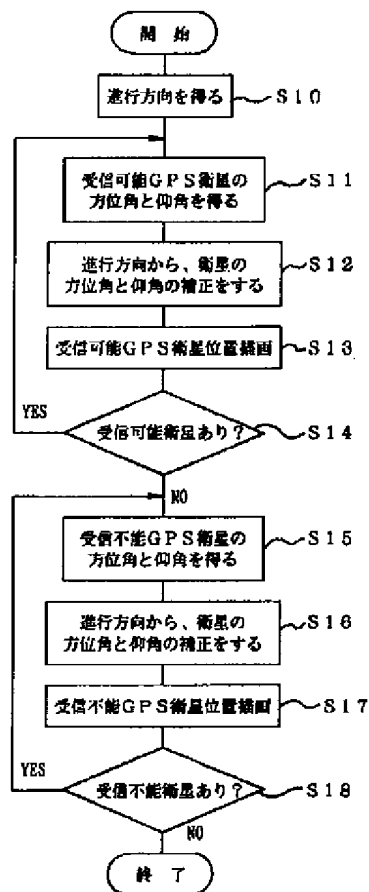
10 アンテナ、 11 GPS受信部、 12 移動体の進行方向演算機能部、 13 衛星情報検出機能

部、 14 表示制御機能部、 15 表示機能部

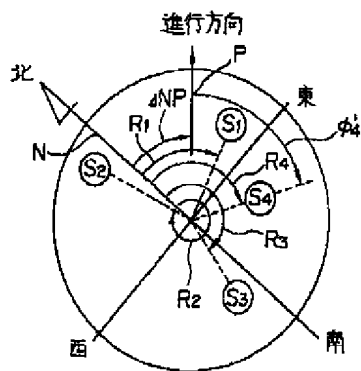
【図1】



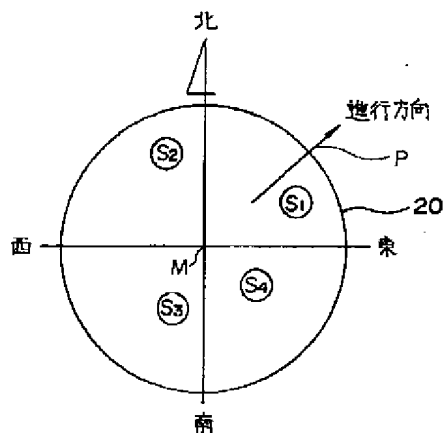
【図2】



【図3】



【図5】



【図4】

